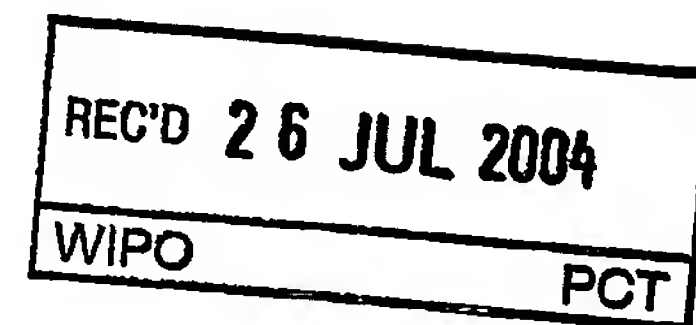


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

**Aktenzeichen:** 203 09 513.8

**Anmeldetag:** 18. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:** WILDEN AG, 93047 Regensburg/DE

**Bezeichnung:** System zum Dosieren und Zuführen eines flüssigen Mediums, insbesondere für die enterale Ernährung

**IPC:** A 61 M, G 01 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.



München, den 15. Juni 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Dzierzen

DE2680

System zum Dosieren und Zuführen eines flüssigen Mediums, insbesondere für die enterale Ernährung

---

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Dosieren und Zuführen eines flüssigen Mediums, insbesondere für die enterale Ernährung bei medizinischen Anwendungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein auf Schwerkraft basierendes System der gattungsgemäßen Art ist beispielsweise aus der EP 0 241 595 A1 bekannt. Bei diesem System dient ein sich in Richtung der Schwerkraft ausrichtender Behälter zur Speicherung einer Menge des Nahrungsmittels. Der Behälter ist über ein Einsteckrohr und einen damit verbundenen Zulaufschlauch mit einer Tropfkammer verbunden, welche über einen zu einem Patienten reichenden Ablaufschlauch mit einer Schlauchklemme zusammenwirkt. Die Zufuhr des Nahrungsmittels zum Patienten erfolgt kontinuierlich und kann mittels der Schlauchklemme dosiert werden, indem die zeitliche Menge des in die Tropfkammer tropfenden Nahrungsmittels beobachtet und durch Änderung des Durchlassquerschnittes des Zulaufschlauches mittels der Schlauchklemme herauf- oder herabgesetzt wird. Grundsätzlich unter-

scheiden sich derartige gravimetrische Systeme gegenüber anderen ebenfalls schon zur enteralen Ernährung eingesetzten Systemen mit durch Fremdenergie gespeisten Förderpumpen (DE-A-2855270, EP-B-923394) dadurch, dass keine Fremdenergie nötig ist. Andererseits ist bei dem bekannten Ernährungssystem der Volumenstrom durch die Anzahl der Tropfen pro Zeiteinheit bestimmt, wobei die Tropfengröße von vielen externen und internen Faktoren beeinflusst werden kann. Dies hat den Nachteil, dass die Volumenstromrate nur äußerst ungenau eingestellt werden kann und damit keine genaue Nahrungsmittelgabe möglich ist. Ausserdem bedarf es stets erfahrenen geschulten Personals, um die Tropfenanzahl pro Zeiteinheit mit annähernd ausreichender Genauigkeit vorzugeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein ohne Fremdenergie förderndes System der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art zu schaffen, welches eine präzise volumetrische Dosierung und Zuführung eines flüssigen Mediums zu einem Verbraucher, insbesondere bei medizinischen Anwendungen im Bereich der enteralen Ernährung ermöglicht.

Diese Lösung wird durch die Merkmalskombination des Anspruches 1 gelöst. Die Erfindung sieht die Anordnung einer Detektiereinrichtung zur Feststellung zumindest einer unteren und zumindest einer oberen Füllstandshöhe in einem Speicherbehälter vor, so dass es für die präzise Einstellung des zu applizierenden Volumens nicht mehr auf Tropfenanzahl und -größe pro Zeiteinheit ankommt. Beide können von externen und internen Faktoren beeinflusst werden, die bei der Erfindung keine Rolle spielen. Des Weiteren kann durch ansteuerbare Betätigungsorgane zum Schließen und Öffnen der Zuflusseinrichtung und der Abflusseinrichtung sichergestellt werden, dass tatsächlich nur das zur Applikation vorbestimmte Volumen einem Verbraucher bzw. Patienten in einer von einer Steuereinheit vorgegebenen zeitlichen Folge zugeführt wird. Gleichzeitig kann dabei der Ablauf des zu applizierenden Mediumvolumens aus dem Speicherbehälter überwacht werden, so dass im Falle eines Stockens des Abflusses des Mediums pro definierter Zeiteinheit eine entsprechende Fehlfunktion erkennbar ist.

Vorzugsweise weist die Detektiereinrichtung zumindest zwei Diodenmesseinheiten auf, welche die untere und obere Füllstandshöhe im Speicherbehälter erfassen. Diodenmesseinheiten arbeiten sehr präzise und sind in unterschiedlichsten Ausgestaltungsformen einsetzbar.

Um eine Verfälschung des Messergebnisses der Diodenmesseinheiten zu vermeiden, ist bei einer Weiterbildung der Erfindung zumindest die in Schwerkraftrichtung obere Diodenmessrichtung derart angeordnet, dass sie nicht den in den Speicherbehälter zulaufenden Mediumstrahl abtastet. Eine Messung im zulaufenden Mediumstrahl könnte zu einem frühzeitigen Schließen der Zuflusseinrichtung zum Speicherbehälter führen, obgleich das zur Applizierung bestimmte Volumen noch nicht in den Speicherbehälter gelangt ist.

Obschon andere Ausgestaltungen der Mittel für die Betätigung der ansteuerbaren Organe verwendet werden können, weisen diese vorzugsweise jeweils einen bi-stabilen Hubmagneten, dauerbestromten Hubmagneten oder einen Schrittmotor auf, welcher das jeweilige ansteuerbare Betätigungsorgan in seine Schließ- oder Öffnungsstellung bewegt. Hubmagnete oder Schrittmotore zeichnen sich durch eine kurze Reaktionszeit aus, so dass der jeweils durch die Steuereinheit initiierte Schließ- oder Öffnungsvorgang der Zufluss- und/oder Abflusseinrichtung schnell durchführbar ist. Dank der schnellen Reaktionszeit kann die Präzision des Systems weiter optimiert werden.

Da auf dem Gebiet der Dosier- und Zuführsysteme für die enterale Ernährung ein hoher Sicherheitsstandard gefordert ist, sind vorzugsweise Detektiermittel vorgesehen, welche die Position der ansteuerbaren Organe erfassen. Aufgrund dieser Positionserfassung kann eine Fehlfunktion der ansteuerbaren Organe unmittelbar festgestellt und das System vor eventuellen Fehlapplikationen rechtzeitig abgestellt werden.

Schließlich ist in dem System gemäß der vorliegenden Erfindung der Speicherbehälter

mit einer Belüftungseinrichtung versehen, so dass keine Verfälschung des in bzw. aus dem Speicherbehälter ein- bzw. ausströmenden Mediumvolumens aufgrund von vorhandener Luft entstehen kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung und einer Ausführungsform näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Systems mit einem im geöffneten Zustand gezeigten Gehäuse;

Fig. 2 bis 6 Ansichten ähnlich Fig. 1 bei geschlossenem Gehäuse zur Darstellung der verschiedenen Betriebszustände des Systems von der Befüllung eines Speicherbehälters bis zur Zuführung des im Speicherbehälter befindlichen Mediums zu einem Verbraucher; und

Fig. 7 eine schematische Ausführungsform eines Speicherbehälters mit Belüftungseinrichtung.

In Fig. 1 trägt das erfindungsgemäße System das allgemeine Bezugszeichen 1. Das System 1 ist in einem Gehäuse 2 aufgenommen, welches eine, später zu erörternde Steuereinheit ST enthalten kann, vgl. Fig. 2.

Das System 1 umfasst einen Speicherbehälter 3 mit einer Zuflusseinrichtung 4 sowie einer Abflusseinrichtung 5, an welchen gemäß Fig. 1 Zu- und Abflussschläuche angeschlossen werden können. Es sind sowohl die Zuflusseinrichtung 4 als auch die Abflusseinrichtung 5 einteilig mit dem Speicherbehälter 3 ausgebildet, sie können jedoch auch separate Komponenten zur Verbindung mit dem Speicherbehälter darstellen.

Weiterhin ist in dem Gehäuse 2 eine Detektiereinrichtung zum Erfassen einer unteren oder minimalen und einer oberen oder maximalen Füllstandshöhe vorgesehen, die in



Fig. 1 bei 8 bzw. 9 angedeutet sind. Die Detektiereinrichtung ist mit der Steuereinheit ST verbunden, die in einer dem Fachmann bekannten Weise ausgebildet sein kann. Die Steuereinheit ST kann insbesondere neben einem programmierbaren Rechnerglied ein Bedienungsfeld mit Einstellelementen und einem Anzeigefeld umfassen. Vorzugsweise umfasst die Detektiereinrichtung ein Paar in Schwerkrafttrichtung voneinander beabstandete Diodenmesseinheiten 6,7. Andere geeignete Messeinheiten sind ebenfalls einsetzbar. Die Energieversorgung des Systems 1 kann über eine externe Energiequelle oder intern über eine Batterie erfolgen.

Die Diodenmesseinheit 6 für die Erfassung der oberen Füllstandhöhe 8 ist so positioniert, dass sie zwar die obere Füllstandshöhe 8, nicht jedoch einen zulaufenden Mediumstrahl abtasten, um Verfälschungen am Abtastergebnis zu vermeiden. Alternativ zu den seitlich des Speicherbehälter 3 angeordneten Diodenmesseinheiten 6,7 könnten geeignete Füllstandsmesseinheiten auch an der Unter- und/oder Oberseite des Speicherbehälters 3 angeordnet sein.

Ferner sind im Gehäuse 2 ansteuerbare Betätigungsorgane 10 und 11 vorgesehen, die jeweils einen Aktuator 12 aufweisen, der in Form eines bi-stabilen Hubmagneten, eines dauerbestromten Hubmagneten oder eines Schrittmotors ausgebildet sein kann.

Öffnungs- und Schließelemente in Gestalt von Schlauchquetschelementen 13, 14 sind vorgesehen und durch die ihnen zugeordneten Betätigungsorgane 10 und 11 in eine Schließ- oder Öffnungsposition bewegbar, um die Zufluss- und Abflusseinrichtungen 4,5 zu positionieren. In Fig. 1 befinden sich die Quetschelemente 13,14 in der Schließposition. Anstelle von Schlauchquetschelementen können auch andere geeignete Schließelement, z.B. Schließventile vorgesehen sein.

Die Betätigung der oberen und unteren Quetschelemente 13,14 nebst zugeordneter ansteuerbarer Betätigungsorgane 10,11 kann durch die Steuereinheit ST gesteuert werden, die als Eingang die Erfassungssignale der oberen und unteren Diodenmes-

seinheiten 6,7 erhält und diese Signale entsprechend einem gewünschten Programmablauf verarbeitet. Dementsprechend können unterschiedliche Ansteuerabläufe zur Anwendung kommen, je nach Programmierung der Steuereinheit.

Die Steuereinheit ST kann in das System integriert sein, oder es handelt sich um eine externe Steuereinheit. Im letzteren Fall kann eine Schnittstelle im System vorgesehen sein, um die Signale zwischen der Steuereinheit und den systemeigenen Signalgebern und -empfängern auszutauschen.

Im Folgenden wird anhand der Fig. 2 bis 6 die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Systems 1 beschrieben.

In Fig. 2 befindet sich das System 1 im Betriebszustand und kann der Speicherbehälter 3 gefüllt oder leer sein. Der Speicherbehälter 3 ist entsprechend Fig. 2 so auszurichten, dass die Schwerkraft maximal zur Wirkung kommen kann. Die beiden Quetschelemente 13, 14 befinden sich in der Schließposition. Dieser Zustand wird auch als gesicherter Zustand bezeichnet, da aufgrund der Schließlage der beiden Quetschelemente 13, 14 keine Zuführung des Mediums zu einem Verbraucher stattfinden kann. Für den gesicherten Zustand wäre es auch ausreichend, wenn sich nur das untere Quetschelement 14 in der Schließposition befinden würde.

Im Gegensatz zum gesicherten Zustand gemäß Fig. 2 ist in Fig. 3 das System 1 in einem Wechselzustand dargestellt, bei welchem sich die beiden Quetschelemente 13, 14 ebenfalls in der Öffnungsstellung befinden. In diesem Zustand kann ein Austausch des Speicherbehälters 3 erfolgen, was bei Einsatz des Systems 1 für die enterale Ernährung, z.B. einmal pro Tag durchzuführen ist.

In Fig. 4 ist das System 1 im Zustand der Befüllung des Speicherbehälters 13 gezeigt. Hierbei befindet sich das obere Quetschelement 13 in seiner Öffnungsposition, wohingegen sich das untere Quetschelement 14 in der Schließposition befindet. Fließt nun

ein Medium durch die Zuflusseinrichtung 4 in den Speicherbehälter 3, so erfasst die untere Diodenmesseinheit 7 zunächst die untere Füllstandshöhe 9 und liefert an die Steuereinheit ein diesbezügliches Signal. Das zulaufende Medium füllt den Speicherbehälter 3 weiter an.

Entsprechend Fig. 5 erfolgt ein Zufluss des Mediums in den Speicherbehälter 3 über die Zuflusseinrichtung 4 so lange, bis das Medium die obere Füllstandshöhe 8 erreicht hat. Mit Erreichen der oberen Füllstandshöhe 8 wird durch die obere Diodenmesseinheit ein entsprechendes Erfassungssignal an die Steuereinheit ST geliefert und aufgrund dessen das obere Quetschelement 13 aus der geöffneten Position in die Schließlage verfahren, so dass kein weiterer Zulauf des Mediums stattfindet.

Nach dem Schließen des oberen Quetschelements 13 wird das untere Quetschelement 14 durch eine Ansteuerung des unteren Betätigungsorgans 11 mittels eines von der Steuereinheit ST gelieferten Stellsignales geöffnet, so dass das in dem Speicherbehälter 3 enthaltene Mediumvolumen zum Verbraucher, z.B. einem Patienten, abfließen kann. Dieser Vorgang wird erst unterbrochen, wenn die untere Diodenmesseinrichtung 7 das Erreichen der unteren Füllstandshöhe 9 erfasst, wie dies in Fig. 6 bei 9 angedeutet ist. In diesem Zustand wird das untere Quetschelement 14 von seiner geöffneten Position in seine Schließposition verfahren. Danach kann erneut mit der Befüllung des Speicherbehälters 3 begonnen werden.

Das System 1 ermöglicht somit, mehrere zeitlich durch die Steuereinheit ST vorgegebene Befüllungs- und Abflusszyklen des Speicherbehälters 3 durchzuführen, wobei der Zeitabstand zwischen zwei Abflusszyklen frei wählbar ist. Das erfindungsgemäße System 1 eignet sich daher besonders gut für die enterale Ernährung, indem genau dosierte Volumina an flüssigen Nahrungsmitteln mit zeitlich definierter Vorgabe über eine gewünschte Zeitdauer, z.B. einen Tag, nach einmaliger Einstellung der gewünschten Parameter ohne weitere Eingriffe in das System automatisch abgegeben und einem Patienten verabreicht werden können.



Obgleich nicht dargestellt ist, können die Betätigungsorgane 10, 11 mit geeigneten Detektiermitteln versehen werden, um im Falle einer Fehlfunktion eines Betätigungsorgans ein Alarmsignal an der Steuereinheit ST auszulösen bzw. das System abzuschalten. Ferner kann das System mit einer zusätzlichen Batterie als Notstromaggregat ausgestattet sein.

In Fig. 7 ist eine Ausführungsform des Speicherbehälters 3 mit einer Belüftungseinrichtung 17 dargestellt. Der Speicherbehälter 3 ist leicht konisch ausgebildet. Eine Kappe 15 ist auf den Speicherbehälter 3 montierbar und mit der Zuflusseinrichtung 4 verbunden.

Wie Fig. 7 ferner zeigt, ist kann der Speicherbehälter 3 als Tropfenkammer ausgebildet sein. Die Belüftungseinrichtung 17 ist über ein Halteelement 19 an einem Vorsprung 18 der Kappe 15 gehalten.

Abschließend ist anzumerken, dass das erfindungsgemäße System 1 mit zusätzlichen Diodenmesseinheiten für die Erfassung weiterer Füllstandshöhen ausgestaltet sein kann, so dass nicht nur ein Volumen entsprechend der unteren und oberen Füllstandshöhe definiert ist, sondern im Speicherbehälter zwei oder mehrere Teilvolumen definiert sind, welche entsprechend einer Ansteuerung der Quetschelemente 13, 14 durch die Steuereinheit ST nacheinander abgegeben werden können.

## Ansprüche

1. System (1) zum Dosieren und Zuführen eines flüssigen Mediums, insbesondere für die enterale Ernährung bei medizinischen Anwendungen, mit einem ein bestimmtes Fassungsvermögen aufweisenden Speicherbehälter (3) mit einer Zuflusseinrichtung (4) und einer Abflusseinrichtung (5) für das Medium, wobei der Zu- und Abfluss des Mediums in bzw. aus dem Speicherbehälter (3) unter Schwerkraftwirkung erfolgt,

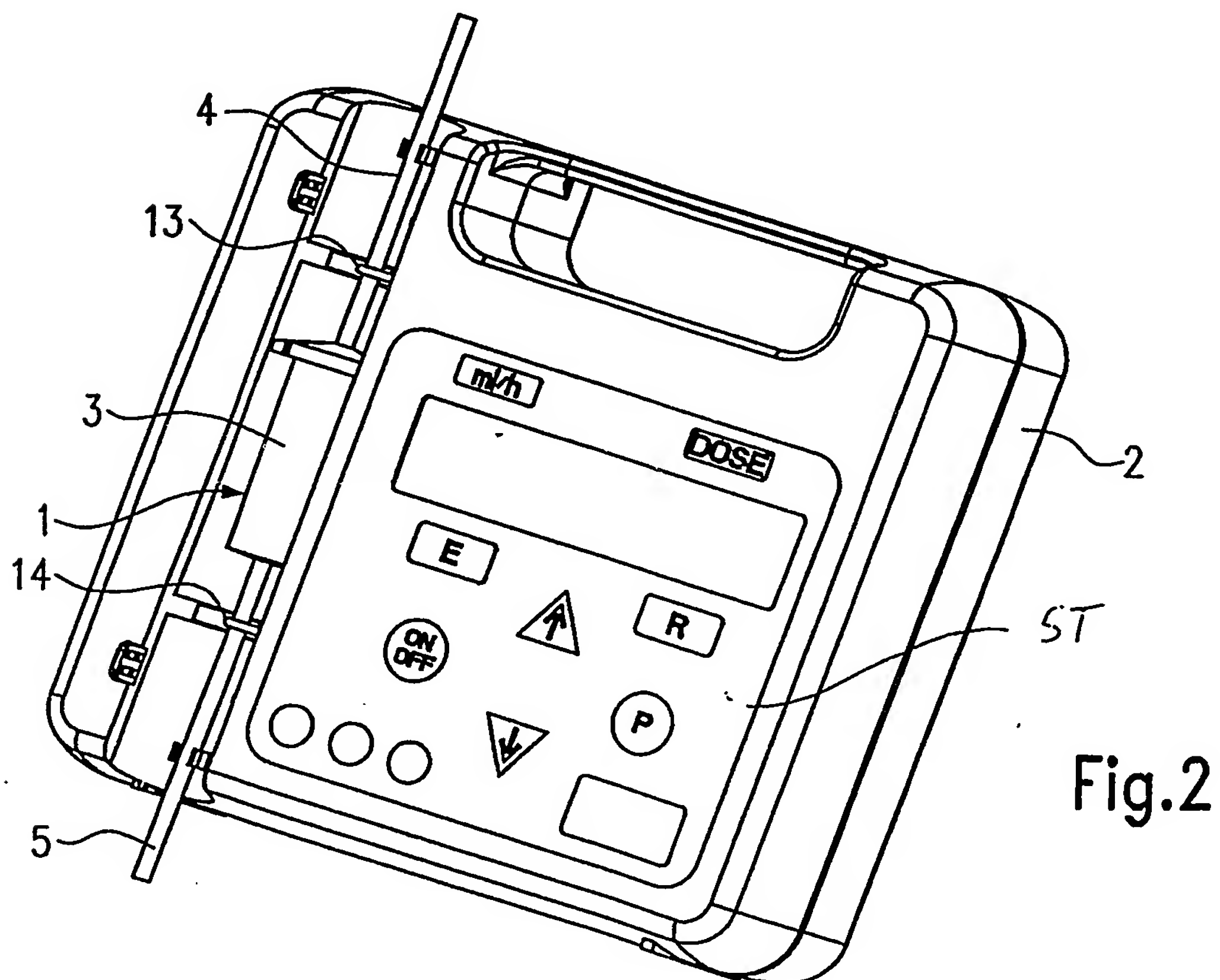
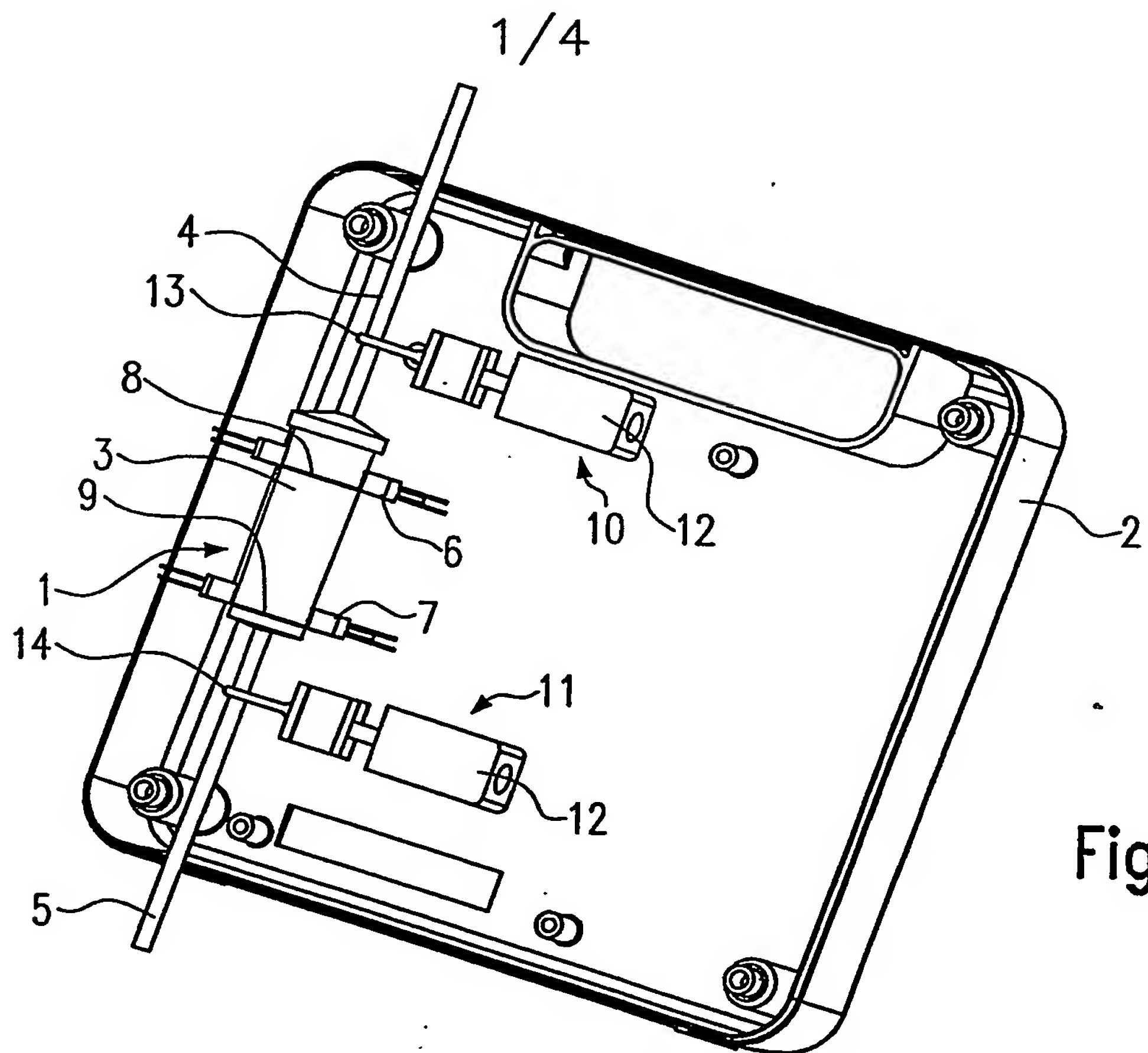
gekennzeichnet durch:

eine Detektiereinrichtung (6, 7) zur Feststellung zumindest einer unteren und zumindest einer oberen Füllstandshöhe (8, 9) des Mediums im Speicherbehälter (3) und zur Abgabe entsprechender Erfassungssignale, und ansteuerbare Betätigungsorgane (10, 11) zum Schließen oder Öffnen der Zuflusseinrichtung (4) bzw. Abflusseinrichtung (5), wobei die Erfassungssignale der Detektiereinrichtung (6, 7) an eine Steuereinheit ST anlegbar sind, um an die ansteuerbaren Betätigungsorgane (10, 11) Stellsignale in Abhängigkeit von den Erfassungssignalen entsprechend einem vorgegebenen Programmablauf zu liefern.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektiereinrichtung wenigstens ein Paar in Schwerkraftrichtung entsprechend der oberen und unteren Füllstandshöhe beabstandete Diodenmesseinheiten (6, 7) aufweist.
3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die der oberen Füllstandshöhe zugeordnete Diodenmesseinrichtung (6) derart angeordnet ist, dass ein Abtasten des zulaufenden Mediumstrahls vermieden wird.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedes ansteuerbare Betätigungsorgan (10, 11) durch einen Hubmagneten oder einen

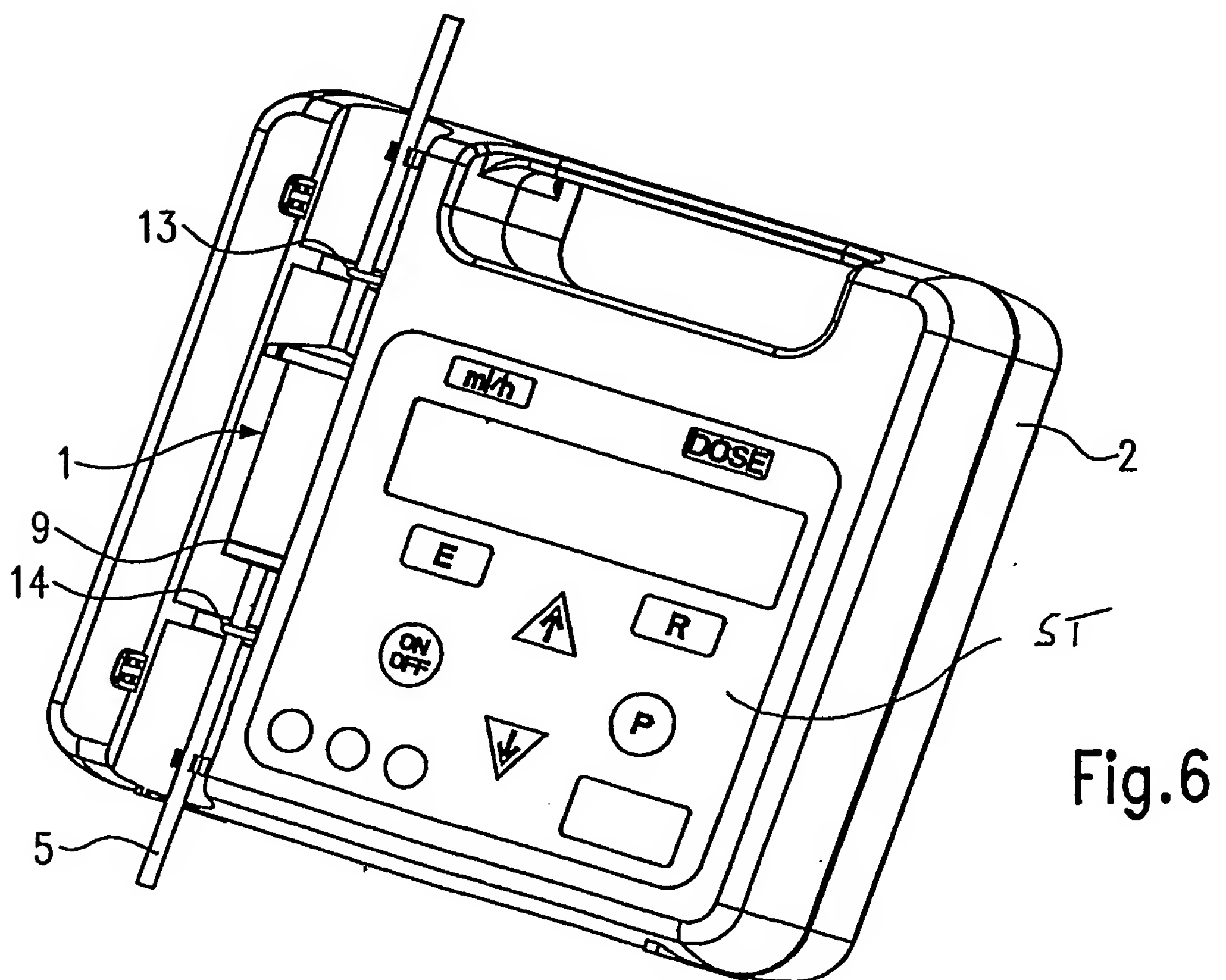
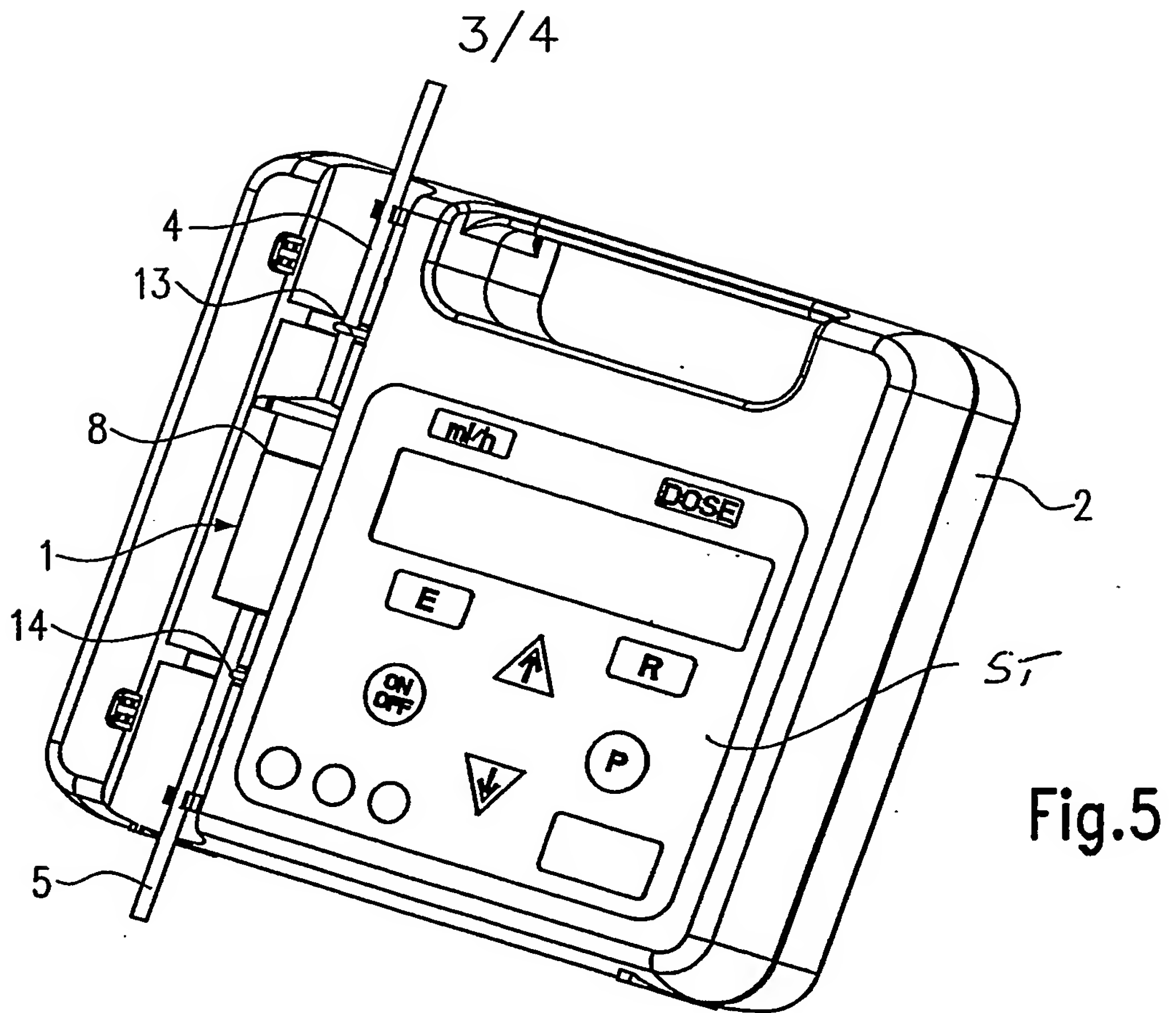
Schrittmotor in die Schließ- oder Öffnungsstellung bewegbar ist.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Detektiermittel vorgesehen sind, um die Position der ansteuerbaren Betätigungsorgane (10, 11) zu erfassen.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherbehälter (3) mit einer Belüftungseinrichtung (17) versehen ist.
7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ST in das System integriert ist.
8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungssignale der Detektiereinrichtung (6, 7) und die Stellsignale der ansteuerbaren Betätigungsorgane (10, 11) an einer Schnittstelle zur Verbindung mit einer externen Steuereinheit anlegbar sind.









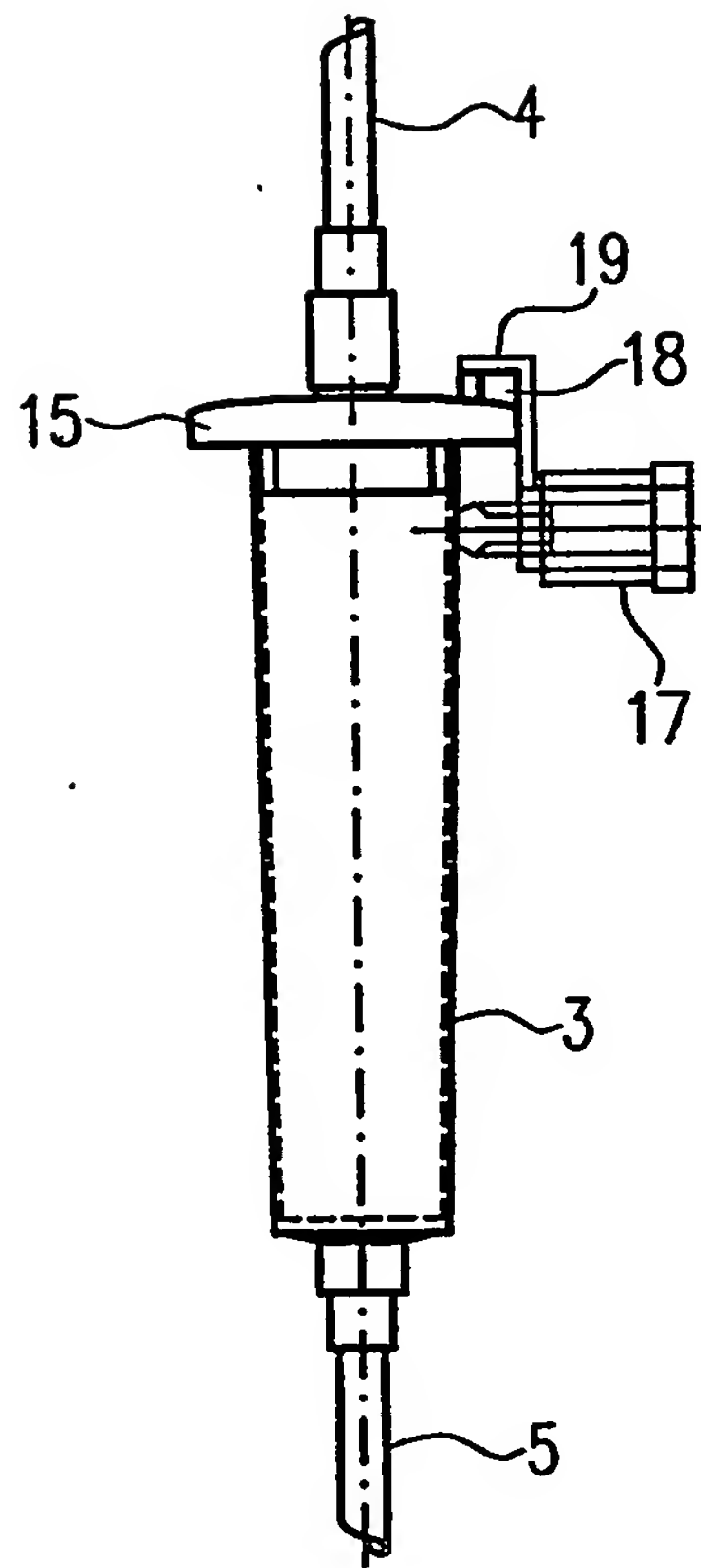


Fig.7